

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-20327

(43) 公開日 平成7年(1995)1月24日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 6/10	D	7036-2K		
6/42		9317-2K		

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 4 頁)

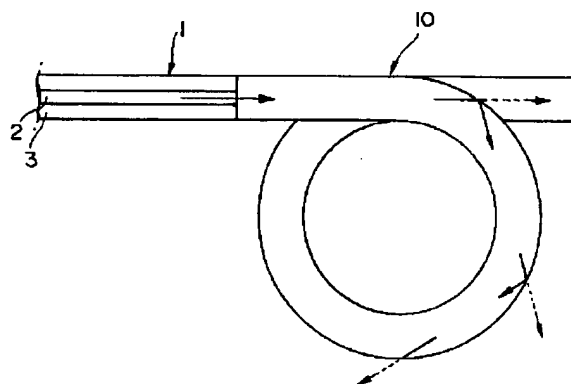
<p>(21) 出願番号 特願平5-164885</p> <p>(22) 出願日 平成5年(1993)7月2日</p>	<p>(71) 出願人 000005186 株式会社フジクラ 東京都江東区木場1丁目5番1号</p> <p>(72) 発明者 酒井 哲弥 千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジクラ佐倉工場内</p> <p>(72) 発明者 和田 朗 千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジクラ佐倉工場内</p> <p>(72) 発明者 山内 良三 千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジクラ佐倉工場内</p> <p>(74) 代理人 弁理士 志賀 正武</p>
---	--

(54) 【発明の名称】 光ファイバ型無反射終端

(57) 【要約】

【目的】 構造が簡単で、耐環境性に優れた無反射終端を得る。

【構成】 曲げ損失が通常の光伝送用ファイバに比べて極めて大きな曲げ損失を有する光ファイバを無反射終端10とする。この光ファイバの一端が入力端とされ、例えば、光カプラのポートに接続されて使用される。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 曲げ損失が、巻回直径50mmで、100dB/m以上である曲げ損失の大きな光ファイバからなり、その一端を入力端としたことを特徴とする光ファイバ型無反射終端。

【請求項2】 前記光ファイバのコアとクラッドとの比屈折率差が+0.1%以下であることを特徴とする請求項1記載の光ファイバ型無反射終端。

【請求項3】 前記光ファイバのコア径が、2μm以下であることを特徴とする請求項1記載の光ファイバ型無反射終端。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、光ファイバケーブルや、光ファイバ増幅器等の光部品に用いられる光ファイバ型の無反射終端に関するものである。

【0002】

【従来の技術】周知のように、複数本の光ファイバのコアを通る光を結合部で結合する光ファイバケーブルが知られている。この光ファイバケーブルは、複数本の光ファイバの一部を添接し、加熱融着し、延伸して得られた結合部を有するもので、複数本の光ファイバの端部がそれぞれポートとされ、このポートから光が入射あるいは出射されるようになっている。

【0003】ところで、この光ファイバケーブルにあっては、各ポートからの光を結合して一つの他のポートから出射できることから、ポートのうちの一部が不要になる場合がある。かかる場合、不要なポートに出射される光が反射して結合部に戻るのを防止するために、このポートに無反射終端が取り付けられる場合がある。このような無反射終端には、先端に傾斜面を形成した無反射終端と、先端に多層膜フィルタ等の蒸着膜を形成した無反射終端とが知られている。

【0004】傾斜面を形成した無反射終端は、図5に示すように、光ファイバ1の端部に取り付けられた光コネクタ5を有する。この光コネクタ5には、一方の側面から光ファイバ1が挿入され、他方の側面において、光ファイバ1のコア2を通る光の進行方向に対して斜めに位置する傾斜面6が形成されている。これら光コネクタ5の傾斜面6とコア2とクラッド3との露出面は、コア2を通る光が戻るのを防止するため、高い精度に研磨処理されている。

【0005】このような傾斜面を形成した無反射終端では、コア2を伝搬する光が傾斜面6を通る際に、この傾斜面6から光が出射するとともに、空気とコア2との境界に位置する傾斜面6で光が斜めに反射する。この光の反射角を大きくするように傾斜面6を斜めに位置させることで、コア2に光が戻るのを防止している。

【0006】一方、蒸着膜を形成した無反射終端は、図6に示すように、光ファイバ1のコア2およびクラッド

2

3の端部が取り付けられた光コネクタ7を有する。この光コネクタ7には、一方の側面から光ファイバ1が挿入され、他方の側面に多層膜フィルタ等の蒸着膜8が形成されている。この蒸着膜8は、コア2を通る光の進行方向に対してほぼ垂直な方向に配設されている。このような蒸着膜を形成した無反射終端では、コア2の光が蒸着膜8を通る際に、この蒸着膜8に光が吸収される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、傾斜面を形成した無反射終端にあっては、光ファイバ1のコア2が外部に露出しているために、図7に示すように、コア2の露出面に埃等9が付着しやすく、この埃等9にコア2の光が反射されて戻ることがあった。また、光ファイバ1のコア2が外部に直接露出しているために、傾斜面6から出射した出射光が外部で反射して再びコア2に入射するおそれがあった。さらに、光ファイバ1のコア2の出射角度を制御するために、光ファイバ1を研磨する必要があり、かかる研磨作業は面倒であった。

【0008】また、蒸着膜を形成した無反射終端にあっては、蒸着膜8だけで光ファイバ1のコア2の光を吸収しているため、光が蒸着膜8で十分減衰されず、光が反射されてコア2に戻るおそれがあった。

【0009】本発明は前記課題を有効に解決するもので、光ファイバのコアを伝搬する光が戻るのを防止可能な光ファイバ型無反射終端を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の光ファイバ型無反射終端は、曲げ損失が、巻回直径50mmで、100dB/m以上である曲げ損失の大きな光ファイバからなり、その一端を入力端とする。これら光ファイバのコアとクラッドとの比屈折率差を+0.1%以下にしてもよい。光ファイバのコア径を、2μm以下にしてもよい。

【0011】

【作用】入力端から入射された光は、極めて大きな曲げ損失を受け、速やかにクラッドへ放射され、減衰されて入力端に戻ることはない。

【0012】

【実施例】以下、本発明の光ファイバ型無反射終端の第一実施例について、図1ないし図2を参照しながら説明する。図1において、符号10は光ファイバ型無反射終端である。この光ファイバ型無反射終端10は、曲げ損失の大きい光ファイバを巻回して構成されている。ここで、曲げ損失が極めて大きい光ファイバとは、光ファイバを直径50mmで巻回したときの損失が100dB/m以上のものを言う。通常の光伝送用光ファイバでは、直径20mmに巻回したときの損失が30dB/m以下である。

【0013】このような曲げ損失の大きな光ファイバの具体的なものとしては、例えば、図2(a)～(d)に

3

示すものがある。図2(b)のものは、比屈折率差を+0.1~+0.05%程度としたものであり、図2(c)のものは、比屈折率差を0%、すなわち、コアとクラッドとを同一の屈折率で形成したものである。また、図2(d)のものは、比屈折率差を-0.2%程度としたコアの屈折率がクラッドのそれよりも低くしたものである。また、図2(a)に示すように、コア径を極めて小さく、2 μ m以下としたものがある。

【0014】また、本発明における曲げ損失の大きな光ファイバを別のパラメータで表せば、正規化周波数(V)が1以下のものと言うことができる。正規化周波数(V)は、下式で定義される。

$$V = (2\pi/\lambda) \cdot a \cdot n_1 \cdot (2 \cdot \Delta)^{1/2}$$

ここで、波長を λ 、コア半径を a 、コア屈折率を n_1 、比屈折率を Δ とする。通常の伝送用単一モード光ファイバでは、Vは2.4~3の値をとる。

【0015】図1に示した例では、高曲げ損失の光ファイバを巻回しているが、本発明では、必ずしも、この光ファイバを巻回する必要はなく、マイクロベンディングによっても、高い曲げ損失が得られるため、直線状としてもよい。光ファイバの長さは、10cm程度で十分であり、通常は5cm以下でよく、巻回すれば、さらに短くしてもよい。

【0016】図3は、高曲げ損失の光ファイバとして、図2(c)に示すコアとクラッドとが同一の屈折率である光ファイバを用いた無反射終端の特性を示すもので、光ファイバを直線状に保持したときのデータである。図3から、光ファイバの長さが3cmになれば、反射減衰量が測定限界の62dB以上となることがわかる。

【0017】図4は、本発明の光ファイバ型無反射終端の使用例を示すもので、光ファイバカプラに用いた例である。第一のポートP₁と第二のポートP₂とから入力された光は、結合部15で結合され、第三のポートP₃から出力される。第四のポートP₄には、本発明の光ファイバ型無反射終端10が接続されている。第四のポートP₄には、第一、第二のポートP₁、P₂に入射された光の一部が出射されるが、この光は光ファイバ型無反射終端10によってそのすべてが吸収され、結合部15に戻ることはない。

【0018】このような光ファイバ型無反射終端によれ

4

ば、曲げ損失が、巻回直径50mmで、100dB/m以上である曲げ損失の大きな光ファイバからなるので、無反射終端自体を単純な構造とすることができる。そして、使用部品は光ファイバのみであるので、非常に耐環境性が良く、熱、埃等によって反射特性が変化するのを防止できる。さらに、曲げ損失によって反射を抑えているので、曲げ損失の大きい光ファイバを設計することにより、反射を非常に小さくできる。また、光ファイバの一端を入力端としたので、無反射終端が必要な光部品の光ファイバ余長収納部にそのまま収納できるので、非常に省スペース化できる。

【0019】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の光ファイバ型無反射終端によれば、曲げ損失が、巻回直径50mmで、100dB/m以上である曲げ損失の大きな光ファイバからなるので、単純な構造とすることができる。そして、使用部品は光ファイバのみであるので、非常に耐環境性が良く、熱、埃等によって反射特性が変化するのを防止できる。さらに、曲げ損失によって反射を抑えているので、曲げ損失の大きい光ファイバを設計することにより、反射を非常に小さくできる。また、光ファイバの一端を入力端としたので、無反射終端が必要な光部品の光ファイバ余長収納部にそのまま収納できるので、非常に省スペース化できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光ファイバ型無反射終端を示す構成図である。

【図2】本発明の光ファイバ型無反射終端に用いられる光ファイバの屈折率分布を示す図である。

【図3】本発明の光ファイバ型無反射終端の長さとの関係を示すグラフである。

【図4】本発明の光ファイバ型無反射終端を用いた光ファイバカプラを示す概略構成図である。

【図5】従来の無反射終端を示す構成図である。

【図6】従来の無反射終端を示す構成図である。

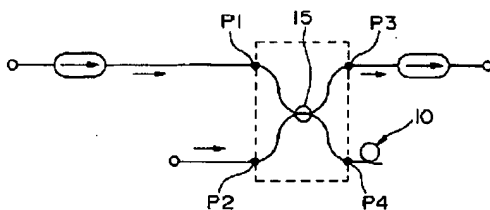
【図7】図5の光コネクタに埃等が付着した無反射終端を示す構成図である。

【符号の説明】

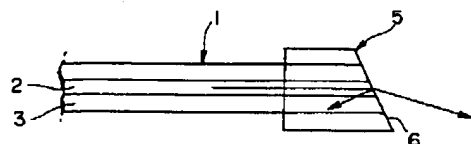
1 光ファイバ

10 光ファイバ型無反射終端

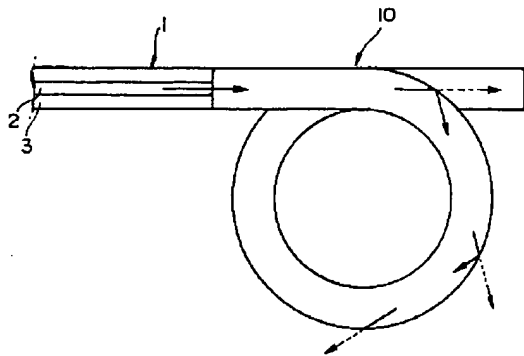
【図4】



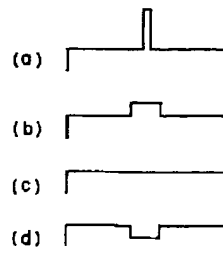
【図5】



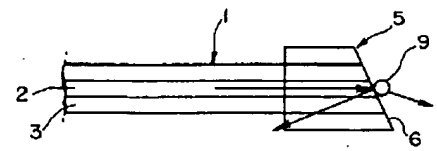
【図1】



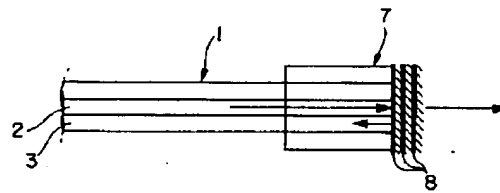
【図2】



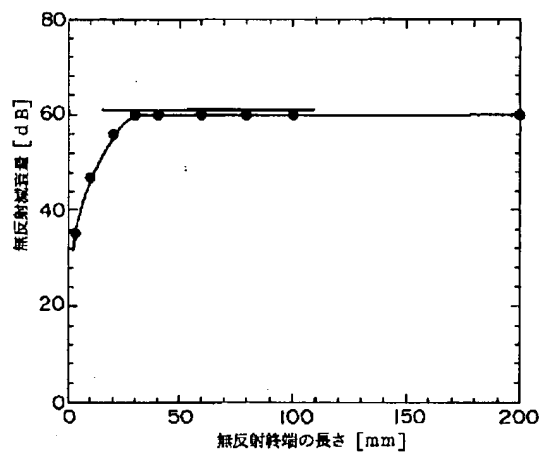
【図7】



【図6】



【図3】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.